

09/889942

PATENTTI- JA REKISTERIHALLITUS
NATIONAL BOARD OF PATENTS AND REGISTRATION

PC 700/00054

Helsinki 22.3.2000

ETUOIKEUSTODISTUS
PRIORITY DOCUMENT

REC'D 28 APR 2000

WIPO

PCT



Hakija
Applicant

Outokumpu Oyj
Espoo

Patenttihakemus nro
Patent application no

990198

Tekemispäivä
Filing date

03.02.1999

Kansainvälinen luokka
International class

B22D

Keksinnön nimitys
Title of invention

"Valumuotti jäähdytyslementin valmistamiseksi ja muotissa valmistettu jäähdytyslementti"

Täten todistetaan, että oheiset asiakirjat ovat tarkkoja jäljennöksiä patentti- ja rekisterihallitukselle alkuaan annetuista selityksestä, patenttivaatimuksista, tiivistelmästä ja piirustuksista.

This is to certify that the annexed documents are true copies of the description, claims, abstract and drawings originally filed with the Finnish Patent Office.

Pirjo Kalla
Tutkimussihteeri

PRIORITY
DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

Maksu 300,- mk
Fee 300,- FIM

VALUMUOTTI JÄÄHDYTYSELEMENTIN VALMISTAMISEKSI JA MUOTISSA VALMISTETTU JÄÄHDYTYSELEMENTTI

- 5 Keksintö kohdistuu valumuottiin pyrometallurgisen reaktorin jäähdytys-
elementin valmistamiseksi, jolloin valumuotti on ainakin osittain jäähdytetty
ja vuorattu korkeaa lämpötilaa kestäväällä materiaalilla. Keksintö kohdistuu
myös muotissa valmistettuun jäähdytyselementtiin.
- 10 Vesijäähdytteisillä jäähdytyselementeillä suojataan pyrometallurgisissa
prosesseissa reaktorien muurauksia siten, että jäähdytyksen vaikutuksesta
muurauksen pintaan tuleva lämpö siirtyy jäähdytyselementin kautta veteen,
jolloin vuorauksen kulumisen pienenee olennaisesti verrattuna reaktoriin,
jota ei ole jäähdytetty. Kulumisen pienenemisen aiheuttaa jäähdytyksen
15 aikaansaama, tulenkestävän vuorauksen pintaan kiinteytyvä ns. autogee-
ninen vuoraus, joka muodostuu kuonasta ja muista sulafaaseista.

Perinteisesti jäähdytyselementtejä valmistetaan kahdella tavalla: Ensinnäkin
elementit voidaan valmistaa hiekkavalulla, missä hiekkaan kaavattuun
20 muottiin asetetaan lämpöä hyvin johtavasta materiaalista kuten kuparista
tehty jäähdytysputkisto, jota putkiston ympärille tapahtuvan valun aikana
jäähdytetään joko ilmalla tai vedellä. Putkiston ympärille valettava elementti
on myös hyvin lämpöä johtavaa materiaalia, edullisesti kuparia. Tällaista
valmistustapaa on kuvattu esimerkiksi GB patentissa 1386645. Menetelmän
25 ongelmana on virtauskanavana toimivan putkiston epätasainen kiinnitty-
minen ympäröivään valumateriaaliin, sillä osa putkista voi olla kokonaan irti
ympäriille valetusta elementistä ja osa putkesta voi olla kokonaan sulanut ja
siten vahingoittunut. Jos jäähdytysputken ja ympärille valetun muun
elementin välille ei muodostu metallista sidosta, lämmönsiirto ei ole
30 tehokasta. Jos taas putkisto sulaa kokonaan, se estää jäähdytysveden
kulun. Valumateriaalin valuominaisuuksia voidaan parantaa esimerkiksi

seostamalla kupariin fosforia, joka parantaa metallisen sidoksen muodostumista putkiston ja valumateriaalin välille, mutta tällöin valetun kuparin lämmönsiirto-ominaisuudet (lämmönjohtavuus) heikkenevät olennaisesti jo pienillä lisäainemäärillä. Menetelmä etuina voidaan mainita verraten halpa valmistuskustannus ja riippumattomuus dimensioista.

On myös käytetty valmistusmenetelmää, jossa jäähdytyslementin muottiin asetetaan virtauskanavan muotoinen lasiputkisto, joka valun jälkeen rikotaan, jolloin elementin sisälle muodostuu virtauskanava.

10

US-patentissa 4382585 kuvataan toista, paljon käytettyä jäähdytys-elementtien valmistustapaa, jonka mukaisesti elementti valmistetaan esimerkiksi valssatusta kuparilaatasta koneistamalla siihen tarvittavat kanavat. Menetelmän etuina on tiivis, luja rakenne ja hyvä lämmönsiirto jäähdytysväliaineesta kuten vedestä elementtiin. Haittoina on dimensionaaliset rajoitukset (koko) ja kallis hinta.

15

Nyt on kehitetty valumuotti pyrometallurgisen reaktorin jäähdytyslementin valmistamiseksi entisen hiekkavalun sijaan. Valumuotti rakennetaan erillisistä, hyvin lämpöä johtavista kuten kuparisista laatoista, joista ainakin osa on vesijäähdytetty. Koska jäähdytyslementti itsessään on useimmiten kuparia, pitää valumuotin rakennelevyt eristää valettavasta kuparista, ja tämä tapahtuu vuoraamalla muotin sisäosa korkeaa lämpötilaa kestäväällä materiaalilla kuten grafiittilevyillä, jotka saadaan alipaineen avulla kiinnitetyksi muotin osien pintaan. Grafiitti estää muottiin kaadettavan sulan tarttumasta muotin pintaan. Jäähdytyslementin valumuotti on edullista varustaa kannella, jotta valu voidaan suorittaa suojakaasussa. Ennen valua muottiin sijoitetaan jäähdytyslementin sisälle tuleva, jäähdytysveden kierrätykseen tarvittava jäähdytysputkisto. Edullisesti putkisto on valmistettu nikkelikupariputkesta, sillä Ni-Cu-putken sulamispiste on korkeampi kuin ympärille valettavan kuparin eikä siten synny riskiä putken sulamisesta

25

30

valun aikana. Keksinnön olennaiset piirteet käyvät esille oheisista patenttivaatimuksista.

Keksinnön mukaisella valumuottirakenteella on seuraavia etuja:

- 5 - Jäähdytetyn muotin ja grafiittivuoraksen ansiosta erityisesti valumuotin pohjaosaa vasten tulevasta valusta muodostuu tiivis ja hienokiteinen valu.
- Muottirakenteen ansiosta jäähdytys-elementtiin muodostuu sileä pinta, joka ei ole altis syöpymille sulatto-olosuhteissa.

- Jäähdytys-elementin jäähdytysputkiston materiaalina käytetyn nikkelikuparin
- 10 ansiosta saadaan aikaan putkiston hyvä hitsaantuminen varsinaiseen elementtiin.

- Valumuotin rakennetta voidaan edelleen kehittää niin, että sen avulla voidaan valmistaa myös erikoistarkoituksiin tarkoitettuja jäähdytys-element-
- 15 tejä. Tämä tapahtuu esimerkiksi lisäämällä muottiin grafiittisia tai tulenkestäviä muotokappaleita, jolloin valmiin elementin muoto vastaavasti poikkeaa laattamaisesta.

- Keksintöä kuvataan vielä oheisten kuvien avulla, jossa
- 20 kuva 1 esittää periaatepiirrosta keksinnön mukaisesta valumuotista, ja kuva 2 poikkileikkausta valumuotista, jonka avulla valetaan erikoistarkoituksiin tarkoitettuja jäähdytys-elementtejä.

- Kuvassa 1 nähdään periaatepiirros jäähdytys-elementin valumuotista 1.
- 25 Muotti muodostuu muotin pohjalaatasta 2, joka on varustettu jäähdytysputkistolla 3. Muotissa on myös sivuseinät 4 ja 5 sekä päätyseinät, joista kuvassa näkyy takaseinä 6. Kuvassa vain pohjalaatta on varustettu jäähdytysputkistolla, mutta tarpeen vaatiessa myös sivu- ja päätyseinät voidaan varustaa jäähdytyksellä. Etummainen päätyseinä on piirroksen
- 30 havainnollistamiseksi jätetty pois, vaikka se ilman muuta kuuluu muottiin. Muotin sisäpuoli on vuorattu grafiittilevyillä 7. Edullisesti nikkelikuparista

valmistettu jäähdytyslementin jäähdytysputkisto 8 tuetaan muotin sisään. Muotti varustetaan vielä kannella (ei kuvassa) niin että voidaan käyttää suojakaasua valettavan elementin hapettumisen estämiseksi.

- 5 Kuvan 2 periaatepiirroksista nähdään, että muotin pohjaan voidaan vielä sijoittaa muotokappaleita 9, jotka on valmistettu grafiitista tai muusta tulenkestävästä materiaalista. Muotokappaleiden avulla jäähdytyslementin 10 muotin pohjaa 2 vasten tuleva sivu 11 voidaan muotoilla halutun kaltaiseksi.

PATENTTIVAATIMUKSET

1. Pohja- (2), seinä- (4,5) ja päätylaatoista (6) muodostettu valumuotti pyrometallurgisen reaktorin jäähdytyslementin valmistamiseksi, tunnettu siitä, että kuparilaatoista valmistettu valumuotti (1) on ainakin osittain varustettu jäähdytysputkistolla (3) ja muotti on sisäpuolelta vuorattu korkeaa lämpötilaa kestäville levyillä (7).
2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen valumuotti, tunnettu siitä, että valumuotti (1) on vuorattu grafiittilevyillä (7).
3. Patenttivaatimuksen 1 mukainen valumuotti, tunnettu siitä, että korkeaa lämpötilaa kestävät levyt (7) on kiinnitetty alipaineen avulla muotin (1) pintaan.
4. Patenttivaatimuksen 1 mukainen valumuotti, tunnettu siitä, että valumuotin (1) pohjalle on sijoitettu grafiitista tai tulenkestävästä materiaalista valmistettuja muotokappaleita (9).
5. Muotissa valmistettu pyrometallurgisen reaktorin jäähdytyslementti, tunnettu siitä, että jäähdytyslementin (10) sisälle sijoitettu jäähdytysputkisto (8) on valmistettu nikkelikuparista.
6. Patenttivaatimuksen 4 mukainen jäähdytyslementti, tunnettu siitä, että jäähdytyslementin (10) valmistuksen yhteydessä elementin toinen puoli (11) on muotoiltu valumuotin pohjaan sijoitettujen muotokappaleiden (9) avulla.

TIIVISTELMÄ

Keksintö kohdistuu valumuottiin pyrometallurgisen reaktorin jäähdytys-
elementin valmistamiseksi, jolloin valumuotti on ainakin osittain jäähdytetty
5 jäähdytysputkiston avulla ja vuorattu korkeaa lämpötilaa kestäväällä
materiaalilla. Keksintö kohdistuu myös muotissa valmistettuun jäähdytys-
elementtiin, jonka sisälle valmistuksen yhteydessä sijoitetaan nikkeli-
kuparista valmistettu jäähdytysputkisto.

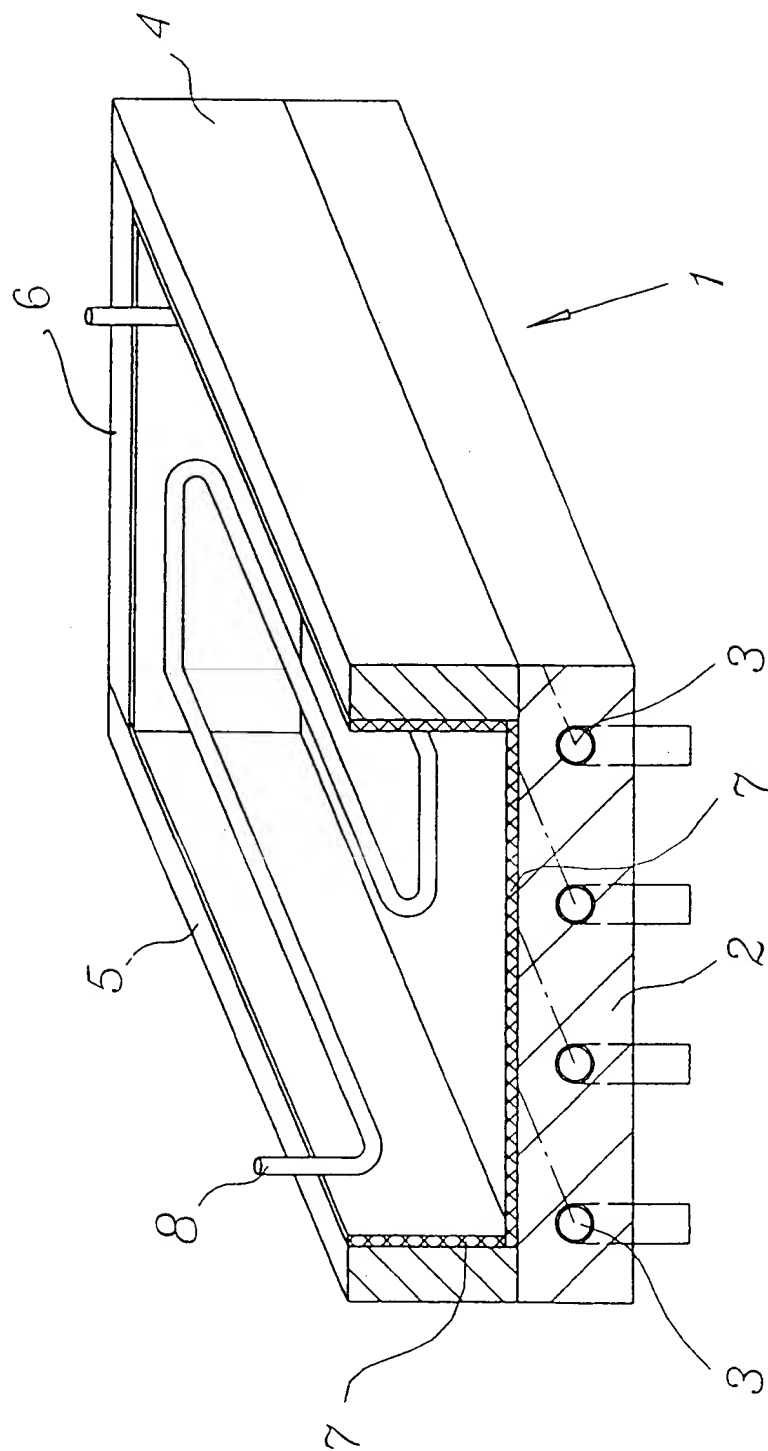


FIG. 1

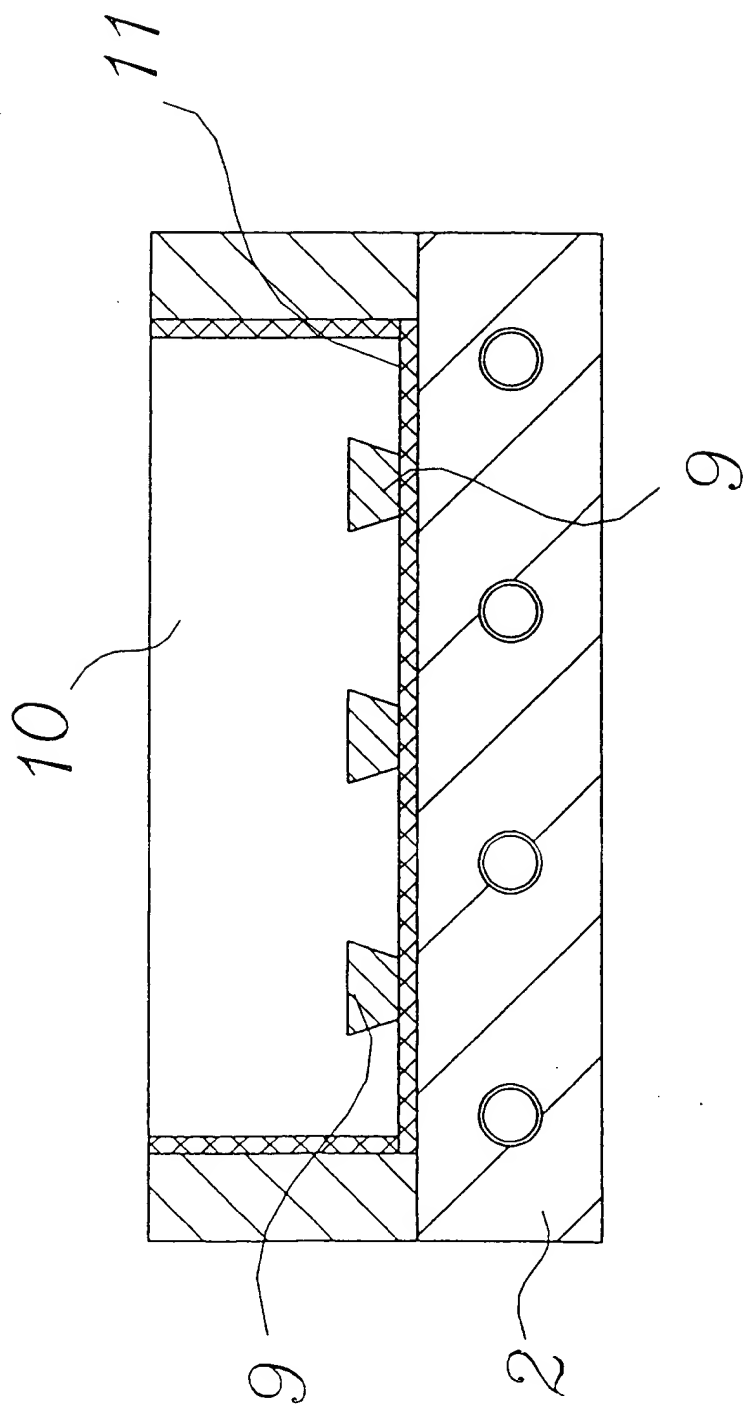


FIG. 2